

METHOD FOR CONTROLLING TEMPERATURE OF CATALYST

Patent Number: JP11257125

Publication date: 1999-09-21

Inventor(s): OMICHI SHIGEKI; HIROTA SHINYA; IWASAKI EIJI

Applicant(s): NIPPON SOKEN INC.; TOYOTA MOTOR CORP

Requested Patent: JP11257125

Application

Number: JP19980061403 19980312

Priority Number
(s):

IPC Classification: F02D41/02; F02D41/02; F01N3/20; F01N3/24; F01N3/24; F02D21/08; F02D41/04;
F02D41/04; F02M25/07

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To restore a catalyst from the poisoned state as well as to prevent an NOx catalyst for processing exhaust gas of a diesel engine from being poisoned by sticking of HC (hydrocarbon).

SOLUTION: In case of an engine mounted in a vehicle, since the temperature of exhaust gas is lowered when the engine is in the decelerating state, HC to be added to exhaust gas on the upstream side of a catalyst for processing NOx is easily stacked on the catalyst. When a judging means detects (S202) the poisoned state when an estimated value QHC of the HC sticking amount becomes the specified value or more, and also when it detects (S204) the decelerating state, an intake throttle valve is full closed, and an EGR valve is full opened (S205). Therefore, the temperature drop of exhaust gas and the catalyst is prevented. Moreover, since the temperature of the catalyst is raised by the oxidation action generated by separation of HC stuck to the catalyst, the catalyst can be prevented from being poisoned caused by sticking of HC even in the decelerating state.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-257125

(43)公開日 平成11年(1999)9月21日

(51)Int.Cl.⁶
F 0 2 D 41/02
F 0 1 N 3/20
3/24

識別記号
3 6 0
3 8 0
Z A B

F I
F 0 2 D 41/02
F 0 1 N 3/20
3/24

3 6 0
3 8 0 E
Z A B E
R
S

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-61403

(22)出願日 平成10年(1998)3月12日

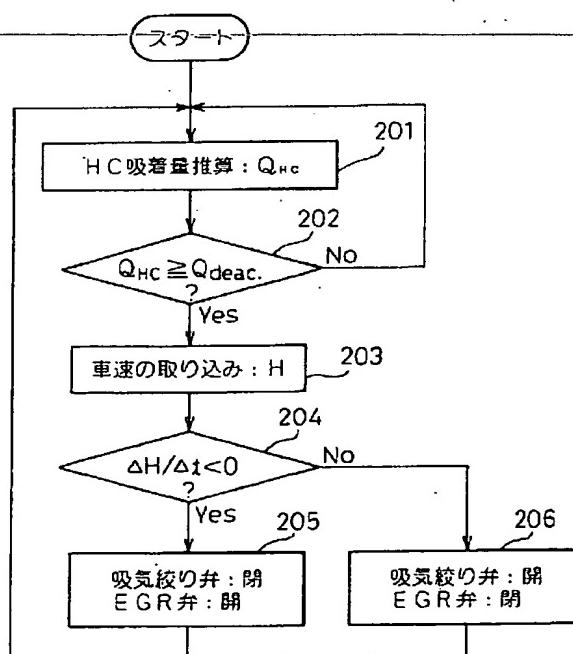
(71)出願人 000004695
株式会社日本自動車部品総合研究所
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72)発明者 大道 重樹
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内
(72)発明者 広田 信也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】触媒温度制御方法

(57)【要約】

【課題】 ディーゼルエンジンの排ガス処理用のNO_x触媒がHCの付着によって被毒するのを防止すると共に、触媒を被毒状態から回復させる。

【解決手段】 車両に搭載されたエンジンの場合、減速運転状態になると排ガスの温度が低下するために、NO_x処理のために触媒の上流側の排ガス中に添加されるHCが触媒に付着し易くなる。そこで、ステップ202においてHC付着量の推算値Q_{HC}が所定値よりも大きくなつて判定手段が被毒状態であることを検出すると共に、ステップ204において減速運転状態であることを検出すると、ステップ205において吸気絞り弁を全閉させると共に、EGR弁を全開させる。それによって排ガスと触媒の温度低下が防止される。更に、触媒に付着したHCが脱離して酸化反応を起こすことにより触媒の温度を上昇させてるので、減速運転状態でもHCの付着による触媒の被毒を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載されたディーゼルエンジンの排気通路に設置された窒素酸化物浄化用触媒と、該触媒の上流側の排気通路中に炭化水素を供給する炭化水素供給手段と、前記触媒の温度を上昇させる触媒昇温手段と、窒素酸化物浄化のために炭化水素を供給すべき温度であるか否か、及び炭化水素による触媒被毒が起きているか否かを判定する判定手段とを備えているディーゼルエンジンの排ガス処理用の触媒システムにおいて、前記判定手段によって触媒が被毒状態であると判定された場合に、被毒回復の操作を行うために、車両の減速時に吸気を絞ると共に、排ガスの再循環を行うことによって、触媒の温度低下を防止することを特徴とする触媒温度制御方法。

【請求項2】 被毒回復の操作を行うために、更にエンジンへの燃料噴射時期の遅角制御を行ふことを特徴とする請求項1記載の触媒温度制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載されたディーゼルエンジンから排ガスと共に排出される窒素酸化物（以下NO_xと略称する）を触媒によって浄化する触媒浄化システムにおいて、触媒の上流側に添加される炭化水素（以下HCと略称する）による触媒の性能の劣化、いわゆる「触媒被毒」の回復操作を行う際の触媒温度制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】車両に搭載されたディーゼルエンジンから排出される排ガスに含まれているNO_xを浄化するために、触媒コンバータを用いた触媒浄化システムが検討されている。NO_xは、この触媒コンバータ内で排ガス中のHCと反応して浄化されるが、ディーゼルエンジンの場合は排ガス中に含まれるHC量が少ないので十分にNO_xを浄化することができない。そのため、触媒コンバータの上流側に燃料等のHCを添加することが行われている。ところが、長時間排ガス中にHCを添加し続けていると、NO_xと反応すべきHCが触媒そのものと反応するので、HCが排ガス中のNO_xと反応して消費される前にHCが触媒の活性点に吸着して、触媒活性を著しく低下させる所謂「触媒被毒」が起こるという問題がある。

【0003】触媒被毒が起こった場合には、触媒温度を上昇させることによって、触媒に吸着しているHCを脱離させる操作が必要となる。この操作にやや似た例として、HCによる触媒被毒とは異なるが、排気微粒子を捕集するために使用される触媒付きトラップにおいて、捕集された固体状の排気微粒子を触媒付きトラップ上から除去するための手段として、実開昭63-21718号公報には、排気微粒子処理装置において、排ガス温度が300°Cを超えたときに排気還流、吸気絞り、及び噴射

時期遅角を組み合わせた処理操作を行うことにより、排ガス温度が400°C以上になるように制御して、排気微粒子を焼却除去する排気微粒子除去操作が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の排気微粒子処理装置の発明においては、排気微粒子の除去操作を実行する際のエンジンの運転条件についての具体的な開示はない。しかし、一定温度以上になったときに初めて排ガス温度の昇温操作に入ることから考えると、負荷の高い条件である車両の加速運転時、又は高速定速運転時ににおいて排気微粒子の除去操作を行うものと考えられる。なぜなら、車両の減速運転時においてはエンジンの排ガス温度が極めて低くなるので、減速運転時に排ガス温度を一定温度以上の高さまで昇温させようとすると非常に大きな追加工エネルギーを必要とするが、これは発明の趣旨に反することから、減速運転時に排気微粒子の除去操作を行うとは考えられないからである。

【0005】しかし、これをHCによる触媒被毒という観点から考えてみると、排ガス温度はアイドリング時を除くと車両の減速運転時に最も低くなるため、この状態において触媒被毒が進行しやすいという事情があるので、触媒被毒の回復操作を実行するのは車両の減速運転時が最適であり、また、加速運転時や高速定速運転時ににおいて触媒被毒回復操作を行うと出力不足になる恐れがあるので、この時期は避ける必要があることから、触媒被毒回復操作と排気微粒子の除去操作とは、自ずから実行すべき時期が異なって来る。従って、触媒被毒回復操作に排気微粒子の除去操作の技術を転用することはできない。

【0006】本発明は、従来技術における前述のような問題に鑑み、触媒被毒の回復操作を行うために最適であって、しかも新規な触媒温度制御方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、前記本発明の課題を解決して車両の減速運転時等のHCによる触媒被毒の進行を抑制すると共に、被毒の回復操作を行うために、特許請求の範囲の各請求項に記載された触媒温度制御方法を提供する。

【0008】請求項1記載の触媒温度制御方法を実行すれば、判定手段によって触媒が被毒状態にあると判定された場合に、車両の減速運転時において吸気絞り弁を開弁させると共に、排ガスの再循環弁を開弁させることによって触媒の温度低下を防止することにより、触媒に付着したHCの脱離と酸化反応を促し、更に、その酸化反応熱によって触媒温度を上昇させて、車両の減速運転時に生じやすい触媒のHCによる被毒を未然に防止しながら、被毒の回復を図ることができる。

【0009】本発明の制御方法は、触媒昇温手段として

特に加熱用のヒータ等を使用しないで、車両の減速運転時に吸気を絞ると共に排ガスの再循環（EGRと略称する）を行うことにより触媒を昇温させる点に特徴がある。車両の減速運転時には通常は燃料供給を停止しているため、エンジンから排出される排ガス温度は極めて低い。この低温の排ガスをそのまま触媒コンバータへ供給すると触媒温度が低下するため、被毒の進行を抑制することが難しい。そこで、本発明においては車両の減速運転時に吸気を絞り、併せてEGRを行う。これによって、エンジン内を燃焼直後の高温の排ガスが循環するようになり、触媒温度の低下が抑えられて、前述のような作用、効果が得られる。

【0010】請求項2記載の触媒温度制御方法においては、判定手段によって触媒が被毒状態にあると判定された場合に、請求項1記載の制御方法を実行するのに加えて、エンジンへの燃料噴射時期の遅角制御をも行う。それによって、排ガスの温度が更に上昇し、触媒温度の上昇を促進して、触媒に付着したHCの脱離と酸化反応を助長させることができるので、触媒の被毒の回復と、車両の減速運転状態における新たなHCの付着を一層確実に防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の制御方法を図示実施形態に基づいて説明する。図1に本発明の触媒温度制御法を実行するための、車両搭載用のディーゼルエンジンの全体構成を示す。エンジン11は、例えば排気量4200ccの6気筒直噴ディーゼルエンジンである。エンジン11から排出される排ガスには人体に有害な成分としてHC、NOx等が含まれているが、それらの有害成分は内径6.0mmの排気管12を通って体積3.4Lの触媒コンバータ13内へ流入し、浄化処理された後に大気中へ排出される。この触媒コンバータ13における触媒は、例えば多孔質ゼオライトの一種にアルミナ層をコートしてから白金を担持させたものであり、NOxはこの触媒の介在の下に排ガス中のHCと反応して浄化される。

【0012】一般的にそうであるように、ディーゼルエンジン11においては、排ガス中にNOxを完全に浄化するために十分な量のHCが含まれていないので、不足する分のHCを補うために排気管12に炭化水素添加装置10が設置されている。炭化水素添加装置10は、燃料として用いられる軽油を排気管12内を流れる排ガスに添加する装置であって、添加ノズル15、インジェクタ16、インジェクタ制御用電源17から構成されている。

【0013】このエンジンシステムには、システム全体を制御するために電子式の制御装置（ECU）18が設けられており、車速センサ21からの車速信号31、図示しない回転数センサからのエンジン回転数信号32、運転者が操作するアクセルペダル22の踏み込み量を検

出する図示しないアクセル開度センサからのアクセル開度信号33、触媒コンバータ13の入口温度を検出する温度センサ14からの触媒入ガス温度信号34等の情報をECU18に取り込まれる。

【0014】ECU18の役割の1つは、エンジン回転数信号32と触媒入ガス温度信号34を取り込んで、必要なHC添加量を演算するにより、インジェクタ制御用電源17を駆動して、インジェクタ16の添加ノズル15から排気管中へ必要な量のHCの噴射を指令することである。また、ECU18の他の役割は、吸気アクチュエータ19に指令を出して、吸気通路に設けられた吸気絞り弁23に必要な開度を与えることと、排ガス再循環装置を構成する排気再循環通路24に設けられたEGR弁20に必要な開度を、図示しないEGR弁用アクチュエータに対して指令することである。

【0015】本発明の制御方法による被毒回復の工程は、大略的には図2に示したフローチャートのようになる。エンジン11が起動されると、予め定められたあるタイミングにおいてプログラムがスタートし、まずステップ101において触媒のHC吸着量の推算を行う。次に、ステップ102において、この推算結果のHC吸着量が所定値と比較される。推算値が所定値よりも小さくて（No）、被毒なしと判定された場合は、再びステップ101に戻ってHC吸着量推算を繰り返すが、HC吸着量の推算値が所定値よりも大きくて（Yes）、被毒ありと判定されたときは、ステップ103へ進んで被毒回復操作を行う。

【0016】この制御方法を更に具体化したものとして、1つの詳細な制御手順の内容を、図3に例示したフローチャートを用いて説明する。所定の時期にこのプログラムがスタートすると、ステップ201においてHC吸着量 Q_{HC} の推算を行う。この推算の方法としては、いく通りかの方法を使用することができる。例えば、間接的な方法として、あらかじめ、エンジン11の運転条件と、触媒コンバータ13へ流入する排ガスの成分濃度との関係を測定しておき、いくつかの仮定の下で触媒へのHCの吸着、触媒からの脱離、触媒における反応等を考慮して触媒の使用開始からの累積計算を行って、現在のHC吸着量 Q_{HC} を推算する方法がある。

【0017】また、より直接的な方法としては、触媒コンバータ13の入口及び出口におけるHC濃度を図示しないHCセンサによって測定して、その差にさらに触媒における反応を考慮して触媒へのHC吸着量 Q_{HC} を推算することもできる。さらに直接的な方法としては、触媒上のHC吸着量を直接に分析するという方法もある。以上のいずれかの方法によって、触媒のHC吸着量 Q_{HC} を推算する。

【0018】次にステップ202に進んで触媒の被毒判定を行う。これは、HC吸着量 Q_{HC} の値を、これ以上HCが吸着すると被毒の回復ができない一定の

被毒限界値 Q_{deac} と比較して、 Q_{HC} が Q_{deac} よりも大きいとき (Yes) は被毒回復を行う必要があると判断する。

【0019】被毒回復の必要があると判定されたときは、まず車両の運転状態を調べるためにステップ203において、車速センサ21から車速信号31（その値はH）を取り込み、次にステップ204において車速Hの時間的变化 $\Delta H / \Delta t$ の正負を調べて、その符号が負（Yes）ならば車両の減速運転状態、±0ならば定速運転状態、正（No）ならば加速運転状態と判断する。

【0020】そして、車両の減速運転状態と判断された場合にのみステップ205に進んで本発明の被毒回復操作を実行する。本発明の制御方法による被毒回復操作の特徴は、吸気絞りアクチュエータ19を作動させて吸気絞り弁23を閉じると共に、EGR弁20を開き、更に、必要な場合にはエンジン11への燃料噴射時期の遅角制御を行うことによって触媒に付着したHCの脱離と酸化反応を促すと共に、触媒温度を上昇させて車両の減速運転状態におけるHCによる触媒被毒を防止することにある。

【0021】ステップ204の判定において、車速Hの時間的变化 $\Delta H / \Delta t$ が ±0 の定速状態、或いは正の値となる加速状態のときは、それ以上被毒が進行する恐れがないと、被毒回復操作を行うとエンジン11の出力が若干低下するため、加速状態等は被毒回復操作を行うのに適当な時期とは言えないで、いずれの場合も被毒回復操作の実行を見合わせる必要上、ステップ206に進んで吸気絞り弁23を開弁状態に、EGR弁20を閉弁状態に維持する。

【0022】次に、前述の制御方法による効果について説明する。図4はこの制御方法を用いて触媒入ガス温度を上昇させた場合の温度上昇を示したものである。触媒が被毒状態と推定された場合で、しかも車両が減速運転状態にあることが検出されると、吸気絞り弁23を全閉、EGR弁20を全開とすることによって、車両の減

速運転時の低い入ガス温度による触媒の冷却を避けて触媒の保温を行う。即ち、前述のような制御を行うと、触媒に付着していたHCが脱離して酸化反応を起こすので、それによって得られた熱が触媒上に蓄積されて触媒温度が上昇し、更にHCが触媒に付着するのを防止することができる。

【0023】その結果、図5に示すように、触媒の浄化率を被毒前の浄化率程度まで回復させることができる。なお、図5において、「回復操作なし」と「回復操作後」というのは、いずれも耐久運転を行った後の試験結果である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の触媒温度制御方法を実行するディーゼルエンジンシステムを示す概略図である。

【図2】本発明の被毒回復工程の概略を示すフローチャートである。

【図3】本発明の被毒回復工程の詳細な例を示すフローチャートである。

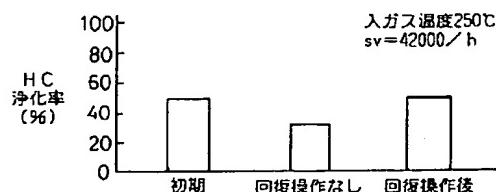
【図4】本発明の制御方法による触媒の温度上昇を示す線図である。

【図5】本発明による浄化率の回復効果を例示する図である。

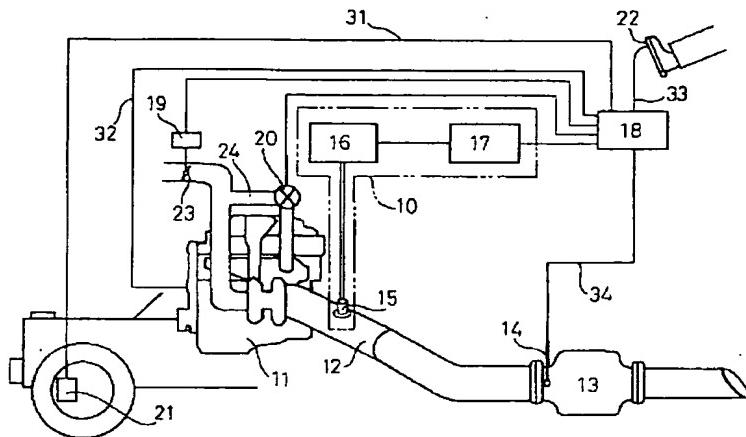
【符号の説明】

- 10…炭化水素 (HC) 添加装置
- 11…ディーゼルエンジン
- 12…排気管
- 13…触媒 (触媒コンバータ)
- 14…温度センサ
- 15…添加ノズル
- 18…電子式制御装置 (ECU)
- 20…EGR弁
- 21…車速センサ
- 22…アクセルペダル
- 23…吸気絞り弁

【図5】

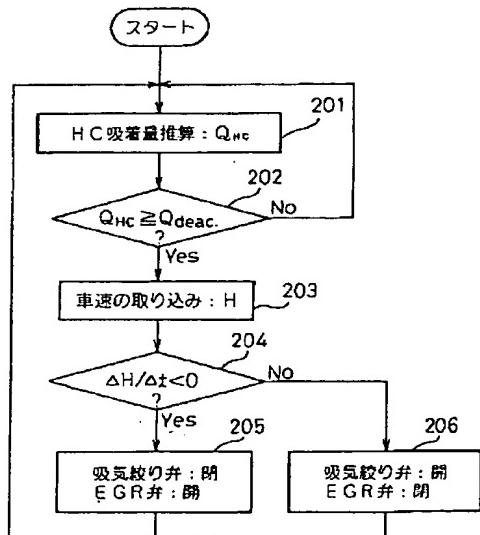
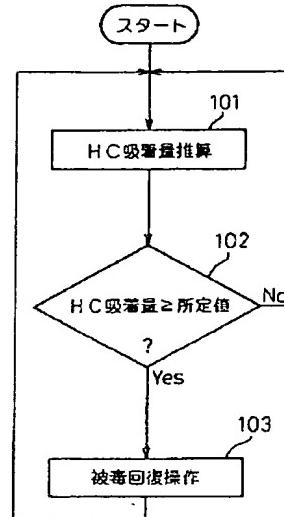


【図1】

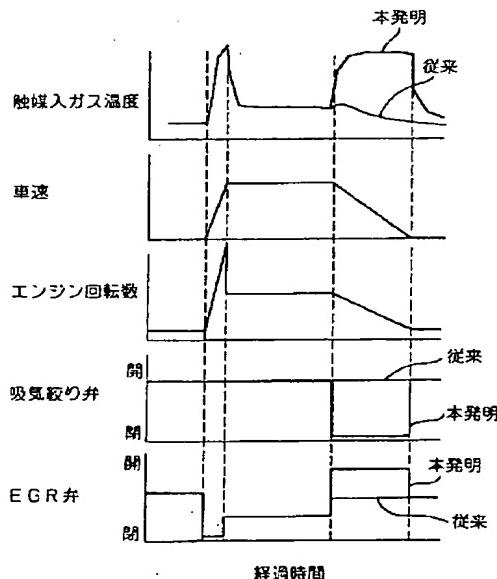


【図3】

【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 01 N 3/24

F 02 D 21/08

41/04

F 02 M 25/07

識別記号

Z A B

3 0 1

3 6 0

3 8 5

5 7 0

F I

F 01 N 3/24

F 02 D 21/08

41/04

F 02 M 25/07

Z A B L

3 0 1 D

3 6 0 Z

3 8 5 Z

5 7 0 J

(72)発明者 岩崎 ▲英▼二
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内